



**Hochschule Magdeburg-Stendal**  
**Fachbereich Ingenieurwissenschaften und Industriedesign (IWID)**  
**Institut für Elektrotechnik**

# **Masterarbeit**

**zur Erlangung des Grades eines "Master of Engineering"**  
**im Studiengang Elektrotechnik**

**Thema:    Entwicklung eines Prüfgeräts für Druckschalter**

**Eingereicht von:                    Jan Möllering**

**Angefertigt für:                    Elektromotoren und Gerätebau Barleben GmbH**

**Matrikel:**

**Ausgabetermin:                    31.07.2021**

**Abgabetermin:                    31.09.2021**

**Schulischer Betreuer:            Herr Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Mecke**

**Betrieblicher Betreuer:        Herr Dipl.-Ing. Falk Höhne**

.....  
1. Prüfer

.....  
2. Prüfer

# Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit eigenständig und ohne fremde Hilfe angefertigt habe. Textpassagen, die wörtlich oder dem Sinn nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Ort, Datum

Unterschrift

# Abstract

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung eines Prüfgeräts für Druckschalter.

This Thesis is about the development of a measurement device for pressure switches.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>I</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>II</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>II</b>
<b>1 Motivation und Aufgabenstellung</b>	<b>1</b>
1.1 Motivation . . . . .	2
1.2 Aufgabenstellung . . . . .	3
1.3 Detaillierte Anforderungen an das Prüfgeräts . . . . .	4
<b>2 Funktionsweise CF38, Druckschalter, HTS-Levelschalter</b>	<b>5</b>
2.1 Funktionsweise CF38 . . . . .	6
2.2 Funktionsweise Druckschalter . . . . .	6
2.3 Funktionsweise HTS-Levelschalter . . . . .	6
<b>3 Entwicklung des Prüfgeräts</b>	<b>7</b>
3.1 Anforderungen und Funktionen . . . . .	8
3.2 Marktanalyse / Recherche . . . . .	8
3.3 Entwicklung der Strommessung . . . . .	8
3.4 Entwicklung des HMI . . . . .	8
3.5 Entwicklung der integrierten Spannungsversorgung . . . . .	8
3.6 Entwicklung der Steuerung . . . . .	8
3.7 Entwicklung der Platine . . . . .	8
<b>4 Erprobung und Ergebnisse</b>	<b>9</b>
4.1 Genauigkeit . . . . .	10
4.2 Stabilität . . . . .	10
4.3 Präzision . . . . .	10
4.4 Bewertung durch ein Prüflabor . . . . .	10
4.5 Diskussion der Ergebnisse . . . . .	10
<b>5 Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>11</b>
<b>A Datenblätter</b>	<b>12</b>
<b>B Schalt- und Stromlaufpläne</b>	<b>13</b>

# Tabellenverzeichnis

# Abbildungsverzeichnis

# Abkürzungsverzeichnis

<b>GmbH</b>	Gemeinschaft mit beschränkter Haftung
<b>USD</b>	United States Dollar
<b>CSV</b>	Comma Seperated Values
<b>PDF</b>	Portable Document Format
<b>USB</b>	Universal Serial Bus
<b>I2C</b>	Inter-Intergrated Circuit
<b>UART</b>	Universal Asynchronous Receiver/Transmitter
<b>HDMI</b>	High-Definition Multimedia Interface
<b>IPC</b>	Inter Process Communication
<b>DOM</b>	Document Object Model
<b>LED</b>	Light Emmitting Diode
<b>ADC</b>	Analog-to-Digital Converter
<b>RTOS</b>	Real Time Operating System
<b>OS</b>	Operating System
<b>API</b>	Application Programming Interface
<b>HTML</b>	Hypertext Markup Language
<b>CSS</b>	Cascading Style Sheets
<b>SCL</b>	System Clock
<b>SDA</b>	System Data
<b>JSON</b>	JavaScript Object Notation
<b>XML</b>	Extensible Markup Language
<b>SAR</b>	Successive Approximation Register
<b>DAC</b>	Digital-to-Analog Converter
<b>Mio</b>	Millionen
<b>FiFo</b>	First in First out

# **Kapitel 1**

## **Motivation und Aufgabenstellung**



## **1.1 Motivation**

## 1.2 Aufgabenstellung

Die Teilaufgaben umfassen:

- Einarbeitung in die ...
- Entwicklung der Elektronik für das Prüfgerät
  - Unterpunkt 1
  - Unterpunkt 2
  - Messen von Stromwerten im  $\mu\text{A}$  Bereich
- Entwicklung und Programmierung der Software für das Prüfgerät
  - Steuerung des Prüfgeräts
  - Darstellung, Speicherung und Auswertung der Messwerte
  - Realisierung einer grafischen Oberfläche
- Auswahl aller benötigten Komponenten
- Aufbau eines funktionsfähigen Prototyps des Prüfgeräts
- Erprobung und Testung von Teilkomponenten

## **1.3 Detaillierte Anforderungen an das Prüfgeräts**

Im Folgenden ist eine detailliertere Beschreibung der Anforderungen an den Prüfstand aufgelistet. Diese Anforderungen haben sich in Absprache mit der Abteilung Technik ergeben.

# **Kapitel 2**

## **Funktionsweise CF38, Druckschalter, HTS-Levelschalter**

## **2.1 Funktionsweise CF38**

## **2.2 Funktionsweise Druckschalter**

## **2.3 Funktionsweise HTS-Levelschalter**

# **Kapitel 3**

## **Entwicklung des Prüfgeräts**

- 3.1 Anforderungen und Funktionen**
- 3.2 Marktanalyse / Recherche**
- 3.3 Entwicklung der Strommessung**
- 3.4 Entwicklung des HMI**
- 3.5 Entwicklung der integrierten Spannungsversorgung**
- 3.6 Entwicklung der Steuerung**
- 3.7 Entwicklung der Platine**

# **Kapitel 4**

## **Erprobung und Ergebnisse**



**4.1 Genauigkeit**

**4.2 Stabilität**

**4.3 Präzision**

**4.4 Bewertung durch ein Prüflabor**

**4.5 Diskussion der Ergebnisse**

# **Kapitel 5**

## **Zusammenfassung und Ausblick**

# Anhang A

## Datenblätter

## **Anhang B**

### **Schalt- und Stromlaufpläne**